BULLETIN du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION BIMESTRIELLE

sciences de la terre

1

N° 17 SEPTEMBRE-OCTOBRE 1971

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75-Paris, 5e

Directeur : Pr M. Vachon.

Comité directeur : Prs Y. Le Grand, C. Lévi, J. Dorst.

Rédacteur général : Mme D. Grmek-Guinot.

Secrétaire de rédaction : Mme P. Dupérier.

Le *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, revue bimestrielle, paraît depuis 1895 et publie des travaux originaux relatifs aux diverses branches de la Science.

Les tomes 1 à 34 (1895-1928), constituant la 1re série, et les tomes 35 à 42 (1929-1970), constituant la 2e série, étaient formés de fascicules regroupant des articles divers.

A partir de 1971, le *Bulletin* 3e série est divisé en six sections (Zoologie — Botanique — Sciences de la Terre — Sciences de l'Homme — Sciences physico-chimiques — Écologie générale) et les articles paraissent, en principe, par fascicules séparés.

S'adresser :

— pour les **échanges,** à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75-Paris, 5e (C.C.P., Paris 9062-62) ;

— pour les **abonnements** et les **achats au numéro,** à la Librairie du Muséum 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75-Paris, 5e (C.C.P., Paris 17591-12 — Crédit Lyonnais, agence Y-425) ;

— pour tout ce qui concerne la **rédaction,** au Secrétariat du *Bulletin*, 61, rue de Buffon, 75-Paris, 5e.

En 1971, deux sections sont représentées :

Zoologie (prix de l'abonnement : France, 96 F ; Étranger, 110 F).

Sciences de la Terre (prix de l'abonnement : France, 24 F ; Étranger, 27 F).

En 1972, paraîtront également les sections suivantes : Botanique, Sciences de l'Homme, Sciences physico-chimiques.

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
3e série, nº 17, septembre-octobre 1971, Sciences de la Terre 1

Un nouveau moulage endocrânien de *Procamelus* du Pliocène inférieur

par Jacques Repérant *

Abstract. — I have examined a second " fossil brain " of *Procamelus* from the Pliocene, which gave us the opportunity to complete our earlier conclusions about the evolution of the brain of *Camelini* during this period : the operculization of the *gyrus* I is not so important in *Procamelus* from the Pliocene as it is in the present day Camelides, also the oblique and ectolateralis systems and the arcuate *sulcus* are not completely differentiated. On the other hand as in the modern forms the suprasylvian, lateralis and entolateralis *sulci* are very much medially translated and the *sulcus* X is very clearly delineated. The comparison of the two specimens of *Procamelus* from the Pliocene has permitted also to open the question of evolutionary variability in convolution of the brain surface. An important example of this is the emergence of a hypothesis that the relationship of the suprasylvian and ansatus *sulci* is represented in the primitive form in *Camelini*.

Resumen. — El examen de un segundo ejemplar de un « encefalo fossil » de *Procamelus* del Plioceno nos da la ocasión de revisar y completar nuestras conclusiones anteriores sobre el grado de evolucion cerebral de los « Camelini » durante este periodo : la operculasación del *gyrus* I es mucho menos importante en los *Procamelus* del Plioceno que en los Camelidos actuales, por el contrario los sistemas oblicuo y *ectolateralis*, y el surco *arcuatus* estan incompletamente diferenciados. Por el otro lado, como en las formas modernas el *suprasylvia* el *lateralis* y el *ectolateralis* son fuertemente « introvertidos » y el surco X perfectamente individualizado. La comparacion de los dos ejemplares de *Procamelus* del Plioceno nos permite igualmente abordar el problema de la variabilidad del sistema giroencefalico. Su aspecto mas interesante es probablemente la hipotesis según la cual la unim entre el surco *suprasylvia* el ansecato representa en los Camelini una disposición primitiva.

Le moulage endocrânien artificiel de deux *Procamelus* [1] provenant d'un niveau pliocène inférieur du gisement de Burge Quarry (Nebraska) nous a été confié en 1966, à la demande du Professeur J. Anthony, par la regrettée T. Edinger. Nous avons dans une première note (Repérant, 1970) décrit et interprété le premier de ces spécimens (F.A.M. 40 366 AINS 309 1872) à la lumière des résultats acquis sur l'encéphale et le moulage endocrânien des Tylopodes modernes (Repérant, 1969). L'examen du second « encéphale fossile » (F.A.M. 40 425 AINS 280 1433), dont nous rendons compte aujourd'hui, nous donne

* *Laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum national d'Histoire naturelle, 55, rue de Buffon, 75-Paris, 5e.*

1. Ces deux moulages endocrâniens confectionnés au « Frick Laboratory of the American Museum » appartiennent vraisemblablement à des individus d'une même espèce, voisine selon B. E. Taylor (communications personnelles, 1969) de *Procamelus grandis* Gregory.

donc l'occasion de revoir et compléter nos conclusions sur le degré d'évolution cérébrale des Camelini [1] durant cette période. Malgré plusieurs déformations fâcheuses dues à l'écrasement du crâne au cours de la fossilisation, la pièce permet en effet d'utiles confrontations avec le premier spécimen.

Description et interprétation du moulage endocrânien [2]

F.A.M. 40 425 AINS 280 1433

Les mensurations principales du moulage sont assez voisines de celles relevées sur le premier spécimen comme l'indique le tableau suivant :

Mensurations	F.A.M. 40 366 AINS 309 1872 [3]	F.A.M. 40 425 AINS 280 1433
Longueur prise sur l'hémisphère cérébral gauche entre l'extrémité antérieure du néocortex frontal et la face postérieure du vermis	141 mm	144 mm
Longueur maximale de l'hémisphère cérébral gauche (bulbe olfactif exclus)	101 mm	100 mm
Largeur maximale des hémisphères cérébraux	84 mm	82 mm

Nous envisagerons l'étude des différentes vues de ce moulage endocrânien en prenant en considération, pour les faces latérales, les côtés droit et gauche, afin de mettre en évidence les variations du système fissural.

Vue ventrale. — Le moulage montre un écrasement quasi complet de la face ventrale, rendant impossible la lecture des différentes régions du plancher de l'isthme encéphalique. Seule, l'empreinte de la fosse pituitaire apparaît parfaitement individualisée sous forme d'un relief circulaire légèrement convexe en tous sens, et dont le diamètre mesure environ 14 mm. Par ailleurs, les différentes régions du lobe olfactif antérieur et du lobe olfactif postérieur demeurent illisibles.

Vue antérieure. — La région antérieure des hémisphères cérébraux se montre particulièrement déformée et écrasée. De chaque côté, l'empreinte de l'extrémité orale du lobe frontal se poursuit sans délimitation nette avec celle du bulbe olfactif, le tout formant un ensemble mal défini.

Vue latérale droite. — Notablement comprimée transversalement, la face latérale droite du moulage endocrânien présente une modification importante du modelé. Aucune région du cervelet ni de la *pars basalis* rhinencéphalique n'est réellement discernable. On identifie seulement quelques sillons néocorticaux.

1. Le genre *Procamelus* inclus dans la tribu des Camelini serait probablement à l'origine des Chameaux actuels (Webb, 1965).
2. La nomenclature employée est celle définie précédemment chez les Camélinés actuels et fossiles (Repérant, 1969, 1970).
3. Pour la commodité de la discussion (p. 6), nous désignerons respectivement F.A.M. 40 366 AINS 309 1972 et F.A.M. 40 425 AINS 280 1433 par *Procamelus* I et *Procamelus* II.

Le système oblique, indistinct dans la région ventrale du *gyrus* II postérieur, demeure toutefois indiqué, non loin de la suprasylvia, par deux courtes anfractuosités parallèles, orientées d'arrière en avant vers la base de l'encéphale (fig. 2). L'extrémité du complexe sylvien est surmontée vers l'arrière par une courte dépression et vers l'avant par un long sillon, oblique de bas en haut et d'arrière en avant, lié rostralement à la suprasylvia moyenne (fig. 2). La première anfractuosité fait vraisemblablement partie du sillon arqué. Le second

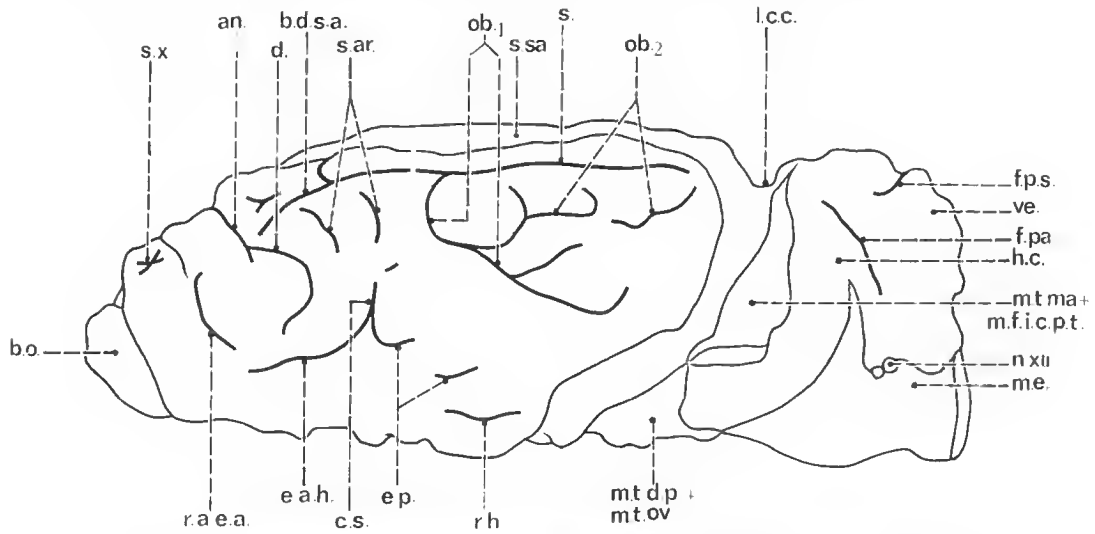

Fig. 1. — Schéma du moulage endocrânien artificiel du *Procamelus* pliocène, F.A.M. 40 425 AINS 280 1433, en vue latérale gauche.

an., ansate ; *b.o.*, bulbe olfactif ; *b.d.s.a.*, branche descendante de la suprasylvia antérieure ; *c.s.*, complexe sylvien ; *d.*, diagonal ; *e.a.h.*, portion horizontale de l'ectosylvia antérieure ; *e.p.*, ectosylvia postérieure ; *f.pa.*, fissure paramédiane ; *f.p.s.*, fissure postéro-supérieure ; *h.c.*, hémisphère cérébelleux ; *l.c.c.*, limite cérébro-cérébelleuse ; *m.e.*, moelle épinière ; *m.t.d.p.* + *m.t.ov.*, moulage du trou déchiré postérieur + moulage du trou ovale ; *m.t.ma.* + *m.f.i.c.p.t.*, moulage du trou mastoïdien + moulage du foramen interne du conduit pariéto-temporal ; *n. XII*, nerf XII ; *ob.*1, oblique 1 ; *ob.*2, oblique 2 ; *r.a.e.a.*, rameau ascendant de l'ectosylvia antérieure ; *rh.*, rhinale ; *s.*, suprasylvia ; *s.ar.*, sillon arqué ; *s.sa.*, sinus sagittal ; *s.x*, sillon x ; *ve.*, vermis.

sulcus pourrait figurer une branche descendante de la portion moyenne de la suprasylvia ou bien le tronc principal d'un sillon arqué relativement développé. Le diagonal apparaît sur l'hémisphère cérébral droit sous forme d'un sillon court bien marqué, peu ramifié, oblique de bas en haut et d'arrière en avant, situé postérieurement à la branche descendante de la suprasylvia antérieure. Cette dernière, relativement bien définie, reste sans relation apparente avec le diagonal. Par ailleurs, dirigée obliquement d'avant en arrière et vers la base de l'encéphale, elle se termine à environ 15 mm de l'extrémité antérieure du pôle frontal et à mi-hauteur de la face latérale de l'hémisphère cérébral (fig. 2).

Vue latérale gauche (fig. 1). — L'encéphale, sur cette face, moins déformé qu'en vue latérale droite, demeure néanmoins particulièrement altéré dans sa région inférieure. Aucune formation rhinencéphalique ne peut de ce fait être effectivement reconnue. En outre,

le trajet de la scissure rhinale reste imprécis. Nous envisagerons isolément le modelé du cervelet et celui du néocortex.

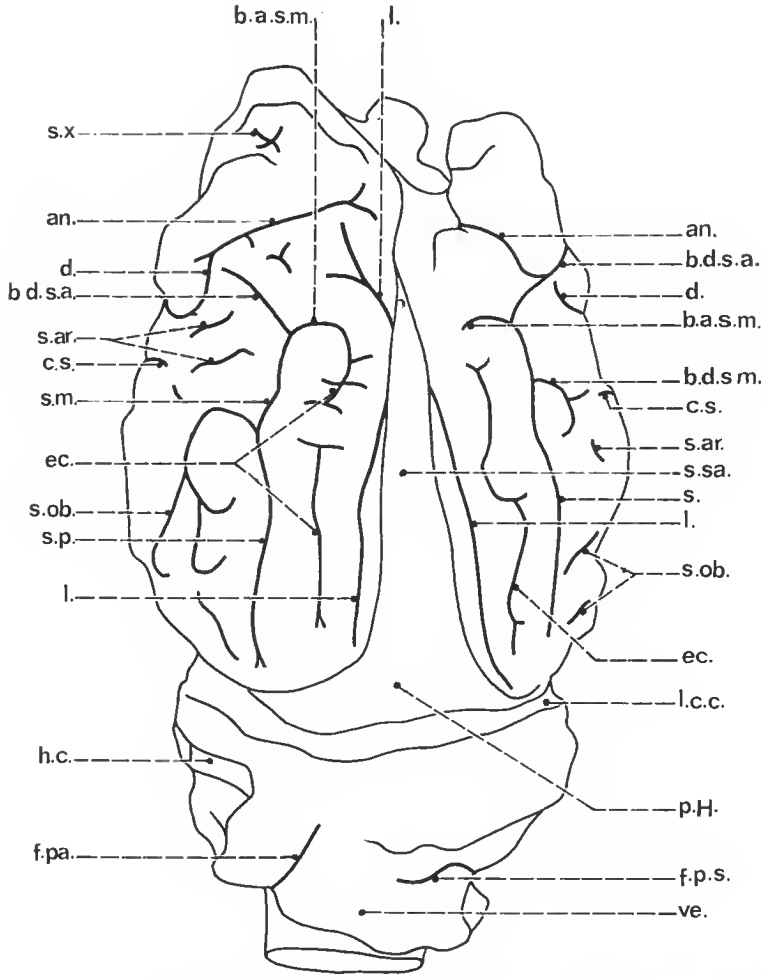

Fig. 2. — Schéma du moulage endocrânien artificiel du *Procamelus* pliocène, F.A.M. 40 425 AINS 280 1433, en vue dorsale.

an., ansate ; *b.d.s.a.*, branche descendante de la suprasylvia antérieure ; *b.a.s.m.*, branche ascendante de la suprasylvia moyenne ; *b.d.s.m.*, branche descendante de la suprasylvia moyenne ; *c.s.*, complexe sylvien ; *d.*, diagonal ; *ec.*, ectolatéral ; *f.pa.*, fissure paramédiane ; *f.p.s.*, fissure postéro-supérieure ; *h.c.*, hémisphère cérébelleux ; *l*, latéral ; *l.c.c.*, limite cérébro-cérébelleuse ; *p.H.*, pressoir d'Hérophile ; *s.*, suprasylvia moyenne ; *s.ob.*, système oblique ; *s.p.*, suprasylvia postérieure ; *s.sa.*, sinus sagittal ; *s.x*, sillon x., *ve.*, vermis.

a) *Cervelet.* — L'interprétation de la face latérale du cervelet demeure particulièrement délicate. Si l'on devine le moulage du foramen interne du conduit temporo-pariétal et du trou mastoïdien, le moulage de la *fossa subarcuata* (lobule pétreux du *paraflocculus*)

et du méat auditif interne sont mal définis ; les différents lobes et lobules de l'hémisphère cérébelleux, par ailleurs, n'apparaissent pas distinctement.

b) *Néocortex.* — Quoique peu marqué, le sillon ectosylvien antérieur offre un tracé relativement aisé à définir, tandis que celui de l'ectosylvia postérieure n'est que faiblement indiqué. Au centre se dessine légèrement une courte anfractuosité verticale correspondant au complexe sylvien, d'où se détache vers l'avant la portion horizontale de l'ectosylvia antérieure, prolongée par son rameau ascendant.

Le diagonal forme une scissure profonde, sensiblement oblique, dirigée de bas en haut et d'arrière en avant. Ce sillon peu ramifié, relativement court, rejoint antérieurement l'ansate.

Sensiblement au-dessus du complexe sylvien, en arrière du diagonal, s'inscrivent légèrement deux courtes dépressions obliques qui lui sont parallèles. Ces *sulci* à peine marqués correspondent vraisemblablement au sillon arqué.

Le système oblique est aussi différencié que chez le spécimen F.A.M. 40 366 AINS 309 1872. De la suprasylvia postérieure émerge un oblique (ob. 1) relativement profond, dirigé de bas en haut et d'arrière en avant, d'où partent deux *sulci* d'importance inégale, parallèles entre eux et à la base de l'hémisphère cérébral. L'anfractuosité la plus courte située verticalement représente une ramification de ob. 1. L'autre, beaucoup plus longue, placée à environ 1 cm de la suprasylvia et rompue postérieurement, correspond au sillon oblique 2. Ce dernier donne naissance, également du côté médian, à deux branches verticales qui, toutefois, n'atteignent pas la suprasylvia. L'oblique 3 n'apparaît pas ; néanmoins la mauvaise qualité du moulage ne permet pas de conclure à son absence.

Vue dorsale (fig. 2). — Si l'on exclut l'extrémité antérieure de l'hémisphère cérébral, la face dorsale de ce moulage endocrânien est généralement bien conservée.

a) *Cervelet.* — Le vermis, sensiblement aussi élevé que l'hémisphère cérébral, s'individualise mal sur ses versants latéraux, tant la fissure paramédiane est peu profonde. Il est d'autre part délicat de retrouver les différents lobes et lobules du cervelet. En effet, il semble que les éléments méningés, particulièrement développés ici, aient masqué fâcheusement le modelé du vermis et des hémisphères cérébelleux. Néanmoins, on devine la fissure postéro-supérieure à environ 25 mm de la limite cérébrocérébelleuse.

b) *Néocortex.* — Le sinus sagittal, étroit vers l'avant, s'élargit progressivement vers l'arrière et se termine dans le pressoir d'Hérophile large et triangulaire. De part et d'autre du sinus s'inscrivent généralement de manière vigoureuse les différents sillons néocorticaux de la face dorsale.

Les deux sillons suprasylviens, profondément marqués, offrent cette caractéristique essentielle d'être durant tout leur trajet sensiblement parallèles au plan sagittal médian, tout en restant extrêmement proches de celui-ci [1]. Lorsqu'on examine plus précisément le dessin de ces *sulci*, on constate que leur portion moyenne est située à environ 24 mm du plan sagittal médian. Par ailleurs, l'extrémité aborale des suprasylvias postérieures droite et gauche montre une certaine tendance à se rapprocher de la scissure interhémisphérique. Par contre, les suprasylvias antérieures s'en écartent et s'incurvent vers la base de l'hé-

1. La proximité des sillons de la face dorsale, du plan sagittal médian, a été décrite respectivement par Krueg (1878) et Spatz (1965) sous le terme de « pronation » et « d'introversion ».

misphère apparaissant même légèrement en vue latérale. La suprasylvia dans la région orale offre en outre une disposition différente sur les deux hémisphères. Elle se termine du côté gauche, en arrière de l'ansate, par une courte branche ascendante (branche ascendante de la suprasylvia moyenne) liée à l'ectolatéral et dirigée vers le sinus sagittal ainsi que par une branche descendante plus longue (branche descendante de la suprasylvia antérieure). Nous retrouvons à droite les deux ramifications ; toutefois, la branche descendante, plus développée, s'allonge vers l'avant et rejoint l'ansate, alors que la branche ascendante reste libre à son extrémité interne. Les suprasylvias sont généralement peu ramifiées dans la région moyenne et postérieure de l'hémisphère cérébral. Il existe cependant sur chacun des hémisphères une ramification externe pouvant figurer soit des dépendances du sillon, soit à droite et à gauche respectivement les portions supérieures du sillon oblique I et arqué, liées aux suprasylvias.

Le latéral droit et le gauche forment deux profonds sillons non ramifiés, placés à faible distance du plan sagittal médian. Situés postérieurement, à environ 1 mm du sinus sagittal, ils disparaissent sous ce dernier dans la région moyenne et émergent antérieurement en s'écartant progressivement de la scissure interhémisphérique pour se terminer (sur l'hémisphère gauche) à faible distance de l'ansate.

Le système fissural du *gyrus* III est figuré sur les deux hémisphères par un sillon unique légèrement ramifié et sensiblement parallèle aux sillons suprasylvien et latéral. Le *sulcus*, vraisemblablement équivalent à l'ectolatéral principal des Lamas actuels, constitue sur l'hémisphère cérébral droit un ensemble continu, isolé des autres sillons, tandis que sur l'autre hémisphère il se morcèle en deux tronçons dont l'antérieur rejoint la suprasylvia.

L'ansate droit et gauche forment deux profondes anfractuosités sensiblement perpendiculaires au plan sagittal médian [1]. A gauche, l'ansate rejoint le diagonal mais sur l'autre hémisphère il reste en continuité avec la suprasylvia.

Dans la région antérieure, particulièrement déformée, apparaît sur l'hémisphère gauche un sillon de faible importance.

L'entolatéral, invisible, est vraisemblablement masqué par le sinus sagittal médian [2].

Discussion et conclusions

La morphologie d'ensemble et les dimensions encéphaliques des deux spécimens (F.A.M. 40 366 AINS 1872 ou *Procamelus* I et F.A.M. 40 425 AINS 280 1433 ou *Procamelus* II) sont sensiblement comparables.

La topographie du système gyrencéphalique sur les deux moulages endocrâniens reste semblable dans ses grandes lignes, comme le montrent : le tracé de l'ectosylvia et l'operculisation du territoire central, le nombre des sillons obliques, la réduction, voire l'absence

1. La portion antérieure de l'ansate droit est toutefois illisible.

2. L'entolatéral, présent chez *Poebrotherium* et *Procamelus occidentalis* offre, sur la face dorsale de l'hémisphère, l'aspect d'un sillon relativement bien développé. Chez les formes modernes, ce *sulcus* moins important s'inscrit sur le bord dorso-médial du *gyrus entomarginalis* ou sur la face médiale du *gyrus* IV. De ce fait, l'entolatéral n'apparaît jamais sur le moulage endocrânien des Tylopodes actuels (Repérant, 1969).

de sillon arqué, « l'introversion » accentuée de la suprasylvia du latéral et de l'entolatéral, le système fissural du *gyrus* III représenté par un sillon unique [1], la présence d'un sillon x.

Cependant, l'examen approfondi des deux « encéphales fossiles » fait ressortir dans la fissuration un certain nombre de particularités. Dans le système fissural du *gyrus* II postérieur, l'oblique 1 présente, deux fois sur trois, une discontinuité vers l'arrière (hémisphère droit de *Procamelus* I et hémisphère gauche de *Procamelus* II) ; il rejoint en outre la suprasylvia une fois sur quatre [2] (hémisphère gauche de *Procamelus* II). Sans discontinuité sur la face latérale gauche du premier spécimen décrit, l'oblique 2 se morcèle au contraire en deux tronçons sur l'autre face de ce même spécimen et sur l'hémisphère gauche du second moulage (*Procamelus* II). Le diagonal manifeste une certaine variabilité quant à son orientation, sa disposition et ses relations : incliné d'arrière en avant et de bas en haut sur notre exemplaire (*Procamelus* II), il prend une direction inverse sur l'autre fossile (*Procamelus* I). Situé en arrière de la branche descendante de la suprasylvia antérieure chez *Procamelus* I, il lui est antérieur chez *Procamelus* II [3]. Enfin, normalement en contiguïté avec les *sulci* voisins, il rejoint l'ansate sur l'hémisphère gauche du second moulage (*Procamelus* II). Dans les rapports de la suprasylvia avec les sillons voisins on observe une relation de continuité avec l'ectolatéral sur l'hémisphère gauche de notre spécimen (*Procamelus* II) et une liaison avec l'ansate sur l'hémisphère droit de chaque moulage endocrânien. Par ailleurs, du côté droit (*Procamelus* I) et gauche (*Procamelus* II), l'ectolatéral se dissocie en deux tronçons arborisés ; par contre il conserve un aspect linéaire [4] sur l'autre hémisphère de chaque fossile.

La comparaison avec les formes actuelles fait ressortir un certain nombre de points communs comme : la jonction de l'oblique 1 avec la suprasylvia postérieure, « l'introversion » accentuée des sillons entolatéral, latéral et suprasylvien, l'individualisation du sillon x. Il existe par contre certaines différences. Les unes ont probablement la valeur de variation individuelle [5] (les liaisons du diagonal avec l'ansate et de la suprasylvia antérieure avec l'ectolatéral). Les autres peuvent être interprétées comme des caractères phylétiques indiscutables telle la faible operculisation du *gyrus* I, la moindre différenciation du système oblique, de l'ectolatéral et du sillon arqué, la relation entre la branche descendante de la suprasylvia antérieure et l'ansate qui probablement représente une disposition primitive [6].

En résumé, l'operculisation du *gyrus* I est bien moins importante chez les deux *Procamelus* d'âge pliocène que chez les Camelini actuels ; en outre le système oblique et ectolatéral et le sillon arqué sont incomplètement différenciés. Par contre, comme chez les

1. Ce sillon est vraisemblablement équivalent à l'ectolatéral principal des Lamas actuels (Repérant, 1970).
2. Disposition que l'on retrouve chez les Camélinés actuels.
3. Chez les Tylopodes modernes, le diagonal est généralement dans le prolongement de la branche descendante de la suprasylvia antérieure.
4. L'ectolatéral droit et gauche du *Procamelus occidentalis* Leidy, U.S.N.M. 2128 (Miocène supérieur), présente un arrangement comparable (Repérant, 1970).
5. Il est toutefois difficile, par suite du nombre encore limité de moulages endocrâniens de *Procamelus* connus à ce jour, d'apprécier pleinement la signification de ces variations.
6. Les documents bibliographiques figurant des moulages endocrâniens fossiles de Tylopodes plus anciens (*Poebrotherium*, Tilney, 1931 ; *Protylopus*, T. Edinger, 1966) semblent confirmer cette hypothèse. En outre, cet arrangement est extrêmement rare chez les Camélinés modernes.

formes modernes, la suprasylvia, le latéral et l'entolatéral sont fortement « introvertis » et le sillon x parfaitement individualisé. La comparaison des deux spécimens permet également d'aborder le problème de la variabilité du système gyrencéphalique. Son aspect le plus intéressant demeure probablement l'hypothèse selon laquelle la liaison entre suprasylvia et ansate représente dans cette lignée une disposition primitive.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Anthony, J., 1961. — Encéphale : morphologie et moulages endocrâniens. *In* : Traité de Paléontologie publié sous la direction de J. Piveteau. Masson et Cie, Paris, t. VI, vol. 1 : 436-453, 7 fig.

Ariens-Kappers, C. U., 1913. — Cerebral localization and significance of sulci. 17th Internat. Congr. Med. London, sect. 1, Anat. Embryol. : 273-392, 9 fig.

Dechaseaux, C., 1962. — Cerveaux d'animaux disparus. Essai de Paléoneurologie. Collect. Evol. Sci. 24, Masson et Cie, Paris : 1085-1104, 17 fig.

Edinger, T., 1966. — Brain from 40 millions years of Camelid history. *In* : R. Hassler et H. Stephan. Evolution of the Forebrain. Thienne, Stuggart : 153-161, 3 fig.

Gregory, J. T., 1942. — Pliocene vertebrates from Big Spring Canyon, South Dakota. *Univ. Calif. Publ. Bull., Dept. Geol. Sciences*, **26** : 307-446, 5 fig., 3 pl.

Krueg, J., 1878. — Ueber die Furchung der Grosshernrinde der Ungulaten. *Zeits. Wiss. Zool.*, **31** : 297-345, 4 pl.

Leidy, J., 1858. — Notice of remains of extinct Vertebrata from the Valley of the Niobrara River, collected during the exploring expedition of 1857 in Nebraska, under the command of Lieut. G. K. Warren, U.S. Top eng., by F. V. Hayden (*Procamelus occidentales* genotypic species). *Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia* : 20-29.

Repérant, J., 1969. — Morphologie comparée de l'encéphale chez les Camélinés actuels et fossiles. Thèse 3e cycle, Paris.

— Moulages endocrâniens de Tylopodes fossiles. *Ann. Paléontol.* (Vert.), **56**, fasc. 2 (*sous presse*).

Simpson, G. G., 1945. — The principles of classification and a classification of Mammals. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **85**, 350 p.

Spatz, H., 1965. — Vergangenheit und Zukunft des Menschenhirns. *In* : Sonderdruck aus dem Jahrbuch 1964 der Akademie der Wissenschaften und der Literatur Wiesbaden. Steiner, Wiesbaden : 228-242, 5 fig.

Tilney, F., 1931. — Fossil brains of some Tertiary Mammals of North America. *Bull. Neurol. Inst.*, **1** : 430-505, fig.

Webb, S. D., 1965. — The osteology of the Camelops. *Bull. Los Angeles Count. Mus. Sci.*, **1** : 1-54, 22 fig.

Manuscrit déposé le 3 décembre 1970.

Bull. Mus. Hist. nat., Paris, 3e sér., nº 17, septembre-octobre 1971, Sciences de la Terre 1 : 1-9.

Achevé d'imprimer le 30 juin 1972.

IMPRIMERIE NATIONALE

1 564 002 5

Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 61, rue de Buffon, 75-Paris, 5e (adresse provisoire). Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

Bauchot, M.-L., J. Daget, J.-C. Hureau et Th. Monod, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2e sér., **42** (2) : 301-304.

Tinbergen, N., 1952. — The study of instinct. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail. Ils pourront obtenir à leur frais des fascicules supplémentaires en s'adressant à la Bibliothèque centrale du Muséum : 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75-Paris, 5e.

MUSEUM
NATIONAL
D'HIST.NAT.